

EV306628334 - 05
Express Mail Label No.
Dated: 9/18/03

Docket No.: 3191/0N075US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Thomas Eggert, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: METHOD OF AND APPARATUS FOR
PREVENTING SHIFTS OF REFERENCE
POSITIONS OF FRICTION CLUTCHES

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Germany	102 43 501.4	September 19, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: September 17, 2003

Respectfully submitted,

By

Henry Sternberg

fs

MARIE GILLIAN 44085

Registration No.: 22,408
DARBY & DARBY P.C.
P.O. Box 5257
New York, New York 10150-5257
(212) 527-7700
(212) 753-6237 (Fax)
Attorneys/Agents For Applicant

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 43 501.4

Anmeldetag:

19. September 2002

Anmelder/Inhaber:

LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung

IPC:

F 16 D 48/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to be the signature of the President of the German Patent and Trademark Office.

Höß

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0616

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung, wobei die Referenzposition routinemäßig ermittelt, gespeichert und dadurch aktualisiert wird, bei welchem Verfahren ein Betriebsparameter, der zu einer Axialverschiebung zwischen den Wellen führt, ermittelt wird und die routinemäßige Ermittlung und Speicherung der Referenzposition verändert wird, wenn der Betriebsparameter einen vorbestimmten Grenzwert übersteigt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei bei einem Überschreiten des Grenzwertes die vorher aktualisierte Referenzposition während des Überschreitens des Grenzwertes gespeichert bleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei während des Überschreitens des Grenzwertes eine Notreferenzposition ermittelt und gespeichert wird, und der Betrieb des Aktors während des Überschreitens des Grenzwertes abhängig von dieser Notreferenzposition gesteuert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Ausgangswelle der Kupplung die Eingangswelle eines der Kupplung nachgeschalteten Getriebes ist und der Betriebsparameter das von der Eingangswelle übertragene Drehmoment ist.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Kupplung mit dem Aktor über eine hydraulische Strecke verbunden ist und eine Referenzposition in einem Schnüffelvorgang ermittelt wird.

10 6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem Verfahren bei unterhalb des vorbestimmten Grenzwertes liegendem, an der Eingangswelle des Getriebes wirksamen Drehmoment in vorbestimmten Zeitabständen ein Schnüffelvorgang zur Ermittlung und Aktualisierung der Schließposition der Kupplung durchgeführt wird und bei über dem vorbestimmten Grenzwert liegenden Drehmoment wenigstens ein Notschnüffelvorgang zur Ermittlung der Notschließposition der Kupplung durchgeführt wird.

15

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei welchem die aktuelle Greifposition der Kupplung nach Abfall des Drehmoments unter den vorbestimmten Grenzwert

20 auf die vor Überschreiten des Grenzwertes gespeicherte Greifposition gesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei welchem Verfahren wenigstens ein von der Kupplung übertragbares Moment mit der zugehörigen Position bei unter dem

vorbestimmten Grenzwert liegenden Drehmoment der Kupplung gespeichert wird und nach Abfall des Drehmoments unter den vorbestimmten Grenzwert erneut aktiviert wird.

5 9. Vorrichtung zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung, enthaltend

- eine hydraulische Strecke zwischen einem Betätigungsglied des Aktors und einem Stellglied der Kupplung,
- eine Steuereinrichtung zum Ansteuern des Aktors,
- mit der Steuereinrichtung verbundene Sensoren mit wenigstens einem Wegsensor zum Erfassen der Stellung des Betätigungsliedes,
- eine Einrichtung zum Ermitteln der von dem Aktor ausgeübten Kraft zur Verstellung des Betätigungsliedes und
- eine Einrichtung zum Erfassen des von der Kupplung übertragenen Drehmoments,

wobei die Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der 20 Ansprüche 5 bis 8 geeignet ist.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0616

Verfahren und Vorrichtung zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung

5 **5 **Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung.****

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von 10 einem Aktor betätigten Kupplung.

Automatisierte Kupplungen finden nicht nur wegen des mit Ihnen erzielten Komfortgewinnes, sondern auch wegen möglicher Verbrauchseinsparungen in Kraftfahrzeugen zunehmend Verwendung.

15

Fig. 1 zeigt ein beispielhaftes Blockdiagramm eines Antriebsstranges eines mit einer automatisierten Kupplung ausgerüsteten Kraftfahrzeuges. Der Antriebsstrang enthält einen Verbrennungsmotor 2, eine Kupplung 4 und ein Getriebe 6, von dem aus eine Antriebswelle 8 zu nicht dargestellten Antriebsrädern führt. Das Getriebe 20 6 ist beispielsweise ein automatisiertes Handschaltgetriebe. Zur Betätigung bzw. zum Schalten des Getriebes 6 dient eine Stelleinrichtung 9, die von einer Wählseinrichtung 10 aus mittels eines Wählhebels 12 über eine Steuereinrichtung bzw.

ein Steuergerät 14 in an sich bekannter Weise steuerbar ist. Die Kupplung 4 ist beispielsweise eine Reibscheibenkupplung an sich bekannter Bauart mit einem Aktor bzw. einer Betätigungseinrichtung 16, der bzw. die hydraulisch, elektrisch, elektrohydraulisch oder ansonsten in bekannter Weise ausgebildet ist. Eine Eingangswelle der Kupplung 4 ist starr mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 2 verbunden; eine Ausgangswelle 18 der Kupplung 4 ist starr mit der Eingangswelle des Getriebes 6 verbunden.

Im Antriebstrang enthaltene Sensoren, wie ein Drucksensor 19 zur Erfassung des Druckes im Saugrohr des Motors 2, ein Drehzahlsensor 20 zum Erfassen der Drehzahl der Kurbelwelle des Motors, ein Sensor 22 zum Erfassen der Stellung eines Fahrpedals 24, ein Sensor 28 zum Erfassen der Stellung des Wählhebels 12 und ein weiterer Drehzahlsensor 28 zur Erfassung der Drehzahl der Antriebswelle 2 sind mit den Eingängen des Steuergerätes 14 verbunden.

15

In dem Steuergerät 14, das in an sich bekannter Weise einen Mikroprozessor mit zugehörigen Speichern 29 enthält, sind Kennfelder und Programme abgelegt, mit denen Aktoren, wie ein Laststellglied 30 zum Einstellen der Last des Motors 2, die Betätigungseinrichtung 16 der Kupplung 4 sowie die Stelleinrichtung 9 des Getriebes 6 und weitere direkt oder indirekt vom Motor angetriebene Verbraucher, gesteuert werden. Die einzelnen Aktoren könnten derart aufgebaut sein, dass ihre Stellung unmittelbar im Steuergerät 14 bekannt ist, oder es können zusätzliche Stellungsgeber, wie ein Stellungsgeber 32 zum Erfassen eines für die Stellung der Kupplung relevanten Parameters, vorgesehen sein.

Aufbau und Funktion des beschriebenen Systems, das vielfältig abgeändert sein kann, sind an sich bekannt und werden daher nicht im Einzelnen erläutert.

- 5 Für die Betätigung der Kupplung 4 ist im Speicher 29 des Steuergerätes 14 bevorzugt eine Kennlinie abgelegt, die eine von der Betätigungs vorrichtung 16 eingestellte Sollstellung der Kupplung 4 in Abhängigkeit von dem jeweils von der Kupplung 4 zu übertragenden Moment festlegt. Aus Gründen der Regelungsgüte, des Kupplungsverschleißes und des Energieverbrauches der Betätigungs vorrichtung soll das jeweils übertragbare Kupplungsmoment nur so groß sein, wie unbedingt erforderlich. Das erforderliche, zu übertragende Moment ergibt sich aus dem Fahrerwunsch bzw. der Stellung des Fahrpedals 24 und beispielsweise der von dem Sensor 18 erfassten Last des Verbrennungsmotors 2 sowie ggf. weiteren Betriebsparametern, beispielsweise der Drehzahl des Motors 2 usw.
- 10

15

- Die im Steuergerät 14 abgelegte Kennlinie, die die Sollstellung eines von der Betätigungs vorrichtung 16 bewegten Stellgliedes der Kupplung in Abhängigkeit von dem errechneten, zu übertragenden Drehmoment angibt, hat entscheidenden Einfluss auf ein komfortables Anfahren und eine komfortable Durchführung von Schaltvorgängen. Die Kennlinie ändert sich kurzzeitig, beispielsweise in Folge von Temperaturänderungen und langfristig im Verlauf der Lebensdauer der Kupplung, beispielsweise in Folge von Verschleiß. Sie wird daher bei Vorliegen vorbestimmter Betriebsbedingungen nach unterschiedlichen Strategien ständig aktualisiert bzw. nachgestellt.
- 20

Fig. 2 zeigt im Detail eine Betätigungs vorrichtung 16 mit Hydraulikstrecke.

In einem mit Hydraulikfluid gefüllten Geberzylinder 36 arbeitet ein Kolben 38, dessen Schaft 40 eine Außenverzahnung aufweist, die mit einer Innenverzahnung eines Zahnrades 41 kämmt, das wiederum mit der Außenverzahnung eines Ritzels 42 eines Elektromotors 43 in Eingriff ist, der von dem Steuergerät 14 (Fig. 1) angesteuert wird. Der Elektromotor kann jedwelcher geeigneter Bauart sein und wird beispielsweise mittels eines PWM-Signals angesteuert. Vorteilhaft ist der Elektromotor ein Schrittschaltmotor. Der Geberzylinder 36 weist eine Schnüffelbohrung 44 auf, die über eine Leitung 45 mit einem Ausgleichsbehälter (nicht dargestellt) verbunden ist. Von dem Druckraum 46 des Zylinders geht eine Leitung 48 ab, die zu einem Nehmerzylinder 50 führt, in dem ein Kolben 52 arbeitet, der über seine Kolbenstange mit dem ein Stellglied bildenden Ausrückhebel 45 der Kupplung verbunden ist. Die Position A, die allgemein als Schnüffelposition bezeichnet wird, ist die Position, deren Überfahren durch den Kolben 38 gemäß Fig. 2 nach rechts sich im Druckraum 46 Druck zur Kupplungsbetätigung aufbaut.

Zur Ermittlung des durch den Kolben 38 und dessen Schaft 40 gebildeten Betätigungs gliedes ist beispielsweise am Zahnrad 41 ein in seinem Aufbau bekannter inkrementeller Stellungsgeber 32 vorgesehen, der die sich an ihm vorbeibewegenden Zähne des Zahnrades 41 zählt und entsprechende Impulse an das Steuergerät 14 abgibt. Die Anzahl dieser Impulse ist ein direktes Maß für die Verschie-

bung des Geberkolbens 38 bzw., wenn sich der Geberkolben 38 gemäß Fig. 9 rechts von der Schnüffelposition A befindet, der Bewegung des Ausrückhebels 54.

Bei einem sog. Schnüffelvorgang wird der Geberkolben 38, in den vorteilhafter

- 5 Weise ein nicht dargestelltes Rückschlagventil integriert ist, das bei Überdruck linksseitig des Kolbens 38 öffnet, nach links bis über die Schnüffelposition A bewegt, so dass die zwischen den Kolben 38 und 52 befindliche Hydraulikstrecke mit der Leitung 45 verbunden und drucklos ist. In diesem drucklosen Zustand der Hydraulikstrecke nimmt der Ausrückhebel 54 seine der voll geschlossenen bzw.
- 10 Schließposition der Kupplung entsprechende Stellung ein. Wenn anschließend der Geberzylinder 38 von dem Elektromotor 42 nach rechts verfahren wird, setzt eine Betätigung des Ausrückhebels 54 in dem Moment ein, in dem der Geberkolben 38 die Schnüffelposition A überfährt. Diese Stellung des Geberkolbens 38, die beispielsweise dadurch erkennbar ist, dass die Stromaufnahme des Elektromotors 43 zunimmt, wird durch Speichern des jeweiligen Zählstandes des Stellungsgebers 32 als Schließposition im Steuergerät 14 gespeichert.

Neben der Schließposition der Kupplung ist eine genaue Kenntnis der Greif- bzw.

- 20 Tastposition der Kupplung wichtig, das ist diejenige Stellung, bei der die Kupplung ein vorbestimmtes Drehmoment von beispielsweise 4Nm überträgt. Die genaue Kenntnis des Greifpunktes ist wichtig, weil er beim Anfahren und beim Schalten eine entscheidende Rolle spielt. Nur wenn die Kupplung über die Greifposition hinaus geöffnet wird, ist sie vollständig getrennt. Andernfalls ist ein Gangwechsel

ohne massive Komfortbeeinflussung oder sogar Gefährdung des Getriebes nicht möglich und das Fahrzeug kriecht zu stark.

Die Greifposition wird normalerweise eingestellt, indem in bestimmten Betriebszu-

- 5 ständen des Antriebsstranges, beispielsweise bei stehendem Fahrzeug und betätigter Bremse und eingelegtem Fahrgang, die Kupplung vollständig geöffnet wird und dann langsam geschlossen wird, wobei das Motormoment gemessen wird.

Wenn während des langsamen Schließens der Kupplung das Motormoment, das

bei einem mit Motorleerlaufregelung durch die Stellung eines Stellgliedes der

- 10 Leerlaufregelung gegeben ist, den vorbestimmten Wert erreicht, wird der Stellungsgeber 32 ausgelesen und sein Wert als Greifposition der Kupplung gespeichert. Die Greifposition kann dann schnell angefahren werden und als Orientierungswert für die Durchführung eines Anfahrvorgangs oder eines Schaltvorganges dienen. Eine Adaption bzw. Aktualisierung der Greifposition dauert etwa 5

- 15 Sekunden und erfolgt typischerweise mindestens einmal pro Fahrt.

In ähnlicher Weise können einzelne Punkte der im Steuergerät abgelegten Weg-/

Momentenkennlinie der Kupplung aktualisiert werden, indem das Kupplungsmoment bestimmt wird und die zugehörige Position der Betätigungsvorrichtung bzw.

- 20 des Stellungsgebers 32 ausgelesen und als aktualisierte neue Position gespeichert wird. Dabei wird das von der Kupplung übertragene Moment beim Einkuppeln der noch schlupfenden Kupplung durch Bestimmung des Moments des Verbrennungsmotors unter Berücksichtigung von dessen Drehzahländerung und Trägheitsmoment bestimmt. Auf diese Weise kann eine Kupplungskennlinie, die

das übertragbare Moment abhängig von der Position des Ausrückhebels 54 angibt, punktweise ermittelt werden. Eine Adaption der Kupplungskennlinie ist wegen einer Veränderung des Reibwertes der Kupplung erforderlich.

- 5 Der Tast- bzw. Greifposition der Kupplung bzw. des Ausrückhebels 54 sowie der Kennlinie der Kupplung, die das von der Kupplung übertragene Moment abhängig von der Position des Ausrückhebels 54 angibt, kommen für eine rasche, einwandfreie und komfortable Betätigung der Kupplung entscheidende Bedeutung zu. Damit diese Positionen unabhängig von Änderungen der hydraulischen Strecke bekannt sind, müssten routinemäßig Schnüffelvorgänge ausgeführt werden,
- 10 so dass die Schnüffelposition bzw. der dieser entsprechende Zählerstände einen sicheren Referenzwert bildet.

- Ein Problem hinsichtlich der aktuellen und genauen Speicherung der zur Schließposition, Greifposition und Positionen zur Übertragung eines vorbestimmten Drehmoments gehörenden Speicherwerte im Steuergerät 14 liegt in Folgendem:

- Die Position des Ausrückhebels 54 bei voll geschlossener Kupplung, d. h. die Schließposition ist gleich der Schnüffelposition des Kolbens 38, die über den Stellungsgeber 32 unmittelbar in das Steuergerät 14 eingelesen werden kann.
- 20 Diese grundlegende Bezugsposition der Kupplung wird laufend aktualisiert, beispielsweise alle 60 Sekunden bei voll geschlossener Kupplung, und steht deshalb aktuell laufend zur Verfügung, wobei Veränderungen der Geometrie der hydraulischen Strecke 46, 48, beispielsweise in Folge von Temperaturänderungen aus-

geglichen werden und Undichtigkeiten des Drucksystems ebenfalls ausgeglichen werden. Die Kupplung selbst verändert sich in Folge von Verschleiß nur verhältnismäßig langsam, so dass eine Adaption der Greifposition oder der zu bestimmten Drehmomenten gehörenden Positionen des Ausrückhebels 54 (Kupplungskennlinie) nur seltener erforderlich ist.

Wenn im Getriebe hohe Drehmomente übertragen werden, kann sich die Getriebeeingangswelle in Folge der Schrägverzahnung der mit ihr verbundenen Zahnräder axial verschieben (bis zu wenigen Millimetern), wodurch die Kupplungskennlinie axial bewegt wird und sich auch die Tast- bzw. Greifposition der Kupplung und die darin orientierte Kupplungskennlinie verschieben. Das Antriebsverhalten und Schaltverhalten des Fahrzeuges kann unkomfortabel werden, wenn die Betätigung der Kupplung mit Referenzpositionen erfolgt, die bei hoher Drehmomentübertragung der Getriebeeingangswelle aktualisiert und gespeichert werden sind, wenn dieses hohe Drehmoment nicht mehr anliegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Abhilfe für dieses Problem zu schaffen.

Eine Lösung dieser Aufgabe wird mit einem Verfahren zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung erzielt, wobei die Referenzposition routinemäßig ermittelt, gespeichert und dadurch aktualisiert wird, bei welchem Verfahren ein Betriebsparameter, der zu einer Axialverschiebung zwischen den Wellen führt,

ermittelt wird und die routinemäßige Ermittlung und Speicherung der Referenzposition verändert wird, wenn der Betriebsparameter einen vorbestimmten Grenzwert übersteigt.

- 5 Die routinemäßige Ermittlung kann beispielsweise vollständig unterbleiben, wenn der Betriebsparameter den vorbestimmten Grenzwert übersteigt, oder aber in anderer Weise als bei unter dem vorbestimmten Grenzwert liegenden Betriebsparameter berücksichtigt werden.
- 10 Vorteilhafterweise bleibt bei einem Überschreiten des Grenzwertes die vorher aktualisierte Referenzposition während des Überschreitens des Grenzwertes gespeichert, so dass sie nach Unterschreiten des Grenzwertes wieder zur Verfügung steht. Weiter ist es vorteilhaft, wenn während des Überschreitens des Grenzwertes eine Notreferenzposition ermittelt und gespeichert wird, und der Betrieb des Aktors während des Überschreitens des Grenzwertes abhängig von dieser Notreferenzposition gesteuert wird.
- 15

Das erfindungsgemäße Verfahren kann für alle Kupplungen verwendet werden, bei denen es in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter zu Axialverschiebungen zwischen der Kupplungseingangswelle und der Kupplungsausgangswelle kommt, die Verschiebungen von Referenzpositionen verursachen.

Vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar, wenn die Ausgangswelle der Kupplung die Eingangswelle eines der Kupplungen nachgeschalteten

Getriebes ist, und der Betriebsparameter das von der Eingangswelle übertragene Drehmoment ist. Im Beispiel der Fig. 1 entspricht das von der Eingangswelle des Getriebes 6 übertragene Drehmoment dem vom Motor 2 abgegebenen Drehmoment.

5

Bevorzugt ist das erfindungsgemäße Verfahren weiter dann anwendbar, wenn die Kupplung mit dem Aktor über eine hydraulische Strecke verbunden ist und die Referenzposition, beispielsweise die Schließposition der Kupplung, in einem Schnüffelvorgang ermittelt wird.

10

Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren derart durchgeführt, dass bei unterhalb des vorbestimmten Grenzwertes liegendem, an der Eingangswelle des Getriebes wirksamen Drehmoment in vorbestimmten Zeitabständen, beispielsweise alle 60 Sekunden, oder bei im Neutralgang befindlichen Getriebe und ge-

15 schlossener Kupplung alle 180 Sekunden, ein Schnüffelvorgang zur Ermittlung und Aktualisierung der normalen Schließposition der Kupplung durchgeführt wird und bei über dem vorbestimmten Grenzwert liegenden Drehmoment wenigstens ein Notschnüffelvorgang zur Ermittlung der Notschließposition der Kupplung durchgeführt wird, entsprechend dem der Betrieb des Aktors während des über
20 dem Grenzwert liegenden Drehmoments gesteuert wird.

Weiter ist es vorteilhaft, die aktuelle Greifposition der Kupplung nach Abfall des Drehmoments unter den vorbestimmten Grenzwert auf die vor Überschreiten des Grenzwertes gespeicherte Greifposition zu setzen.

Bevorzugt ist weiter, wenigstens ein von der Kupplung übertragbares Moment mit der zugehörigen Position bei unter dem vorbestimmten Grenzwert liegendem Drehmoment der Kupplung zu speichern und nach Abfall des Drehmoments unter
5 den vorbestimmten Grenzwert erneut zu aktivieren.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Vermeiden von Axialverschiebungen zwischen einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten
10 Kupplung enthält eine hydraulische Strecke zwischen dem Aktor und einem Stellglied der Kupplung, eine Steuereinrichtung zum Ansteuern des Aktors, mit der Steuereinrichtung verbundene Sensoren mit wenigstens einem Wegsensor zum Erfassen der Stellung des Betätigungsgliedes, eine Einrichtung zum Ermitteln der von dem Aktor ausgeübten Kraft zur Verstellung des Betätigungs gliedes und eine
15 Einrichtung zum Erfassen des von der Kupplung übertragenen Drehmoments, wobei die Steuereinrichtung zur Durchführung eines der vorgenannten Verfahren geeignet ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Beispiels erläutert:

20

Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrensablaufes. Im Schritt 100 wird überprüft, ob das an der Kupplungsausgangswelle 18 bzw. Getriebe eingangs-welle wirksame Drehmoment kleiner als ein Grenzwert GW ist. Ist dies der Fall, so wird im Schritt 102 die Schnüffelposition bzw. die Schließposition SP aktualisiert,

indem ein Schnüffelvorgang durchgeführt wird und die Position, die der Kolben 38 beim Überfahren der Schnüffelbohrung 44 hat, als Zählerstand des Stellungsgebers 32 bzw. Inkrementzählers im Steuergerät 14 gespeichert wird. Durch einen Schnüffelvorgang wird jeweils sichergestellt, dass die Schnüffelposition der der

- 5 voll geschlossenen Position der Kupplung entsprechenden Stellung des Betätigungshebels 38, 40 entspricht, so dass sich der der voll geschlossenen Position der Kupplung entsprechende Zählerstand durch einen Schnüffelvorgang nicht ändert.

- 10 Im Schritt 104 wird dann überprüft, ob der Zählerstand eines Zählers Z_1 , der nach jedem Aktualisieren der Schließposition um 1 erhöht wird, einen vorbestimmten Wert n_1 übersteigt. Ist dies nicht der Fall, kehrt das System zum Schritt 100 zurück. Ist dies der Fall, d.h. hat n_1 mal ein Schnüffelvorgang stattgefunden, wird im Schritt 106 die Greifposition in der weiter oben beschriebenen Weise aktualisiert
15 und gespeichert.

- Anschließend wird im Schritt 108 überprüft, ob ein Zähler Z_2 , der nach jedem Aktualisieren der Greifposition um 1 erhöht wird, den Stand n_2 erreicht hat. Ist dies nicht der Fall, kehrt das System zum Schritt 100 zurück. Ist dies der Fall, wird im
20 Schritt 110 eine Position RP der Kupplung, die der Übertragung eines jeweiligen Drehmoments entspricht und für den aktuellen Reibwert der Kupplung charakteristisch ist, aktualisiert und das System kehrt zum Schritt 100 zurück. Auf diese Weise sind im Steuergerät 14 (Fig. 1) jeweils aktuelle Zählerstände gespeichert, die Referenzpositionen der Kupplung entsprechen und somit angefahren werden

können. Es versteht sich, dass das Schnüffeln, d.h. die Aktualisierung der Schließposition und die Aktualisierung der Greifposition und des Reibwertes in unterschiedlicher, logischer Taktfolge geschehen können, wobei die Taktzeiten und die Zählerstände bzw. die Zählerverschaltungen entsprechend gewählt sind.

5

Wird im Schritt 100 festgestellt, dass das Drehmoment über den Grenzwert GW liegt, wird im Schritt 112 ein Notschnüffelvorgang durchgeführt, indem eine Anpassung der hydraulischen Strecke an eine veränderte Schließposition des Aus-

rückhebels 54 erfolgt. Die Schritte 114 bis 120 laufen anschließend den Schritten

10 104 bis 110 entsprechend ab, wobei die Zählerstände, die Taktzeiten, die Schaltungen usw. unterschiedlich sein können. Im Speicher des Steuergerätes ist auf diese Weise jeweils eine aktuelle Notgreifposition und ein Notreibwert der Kupplung gespeichert, die dem Betrieb der Kupplung unter hohem Drehmoment der Getriebeeingangswelle entspricht.

15

Fällt das Drehmoment 100 unter den vorbestimmten Grenzwert, erfolgt sofort ein Schnüffelvorgang und es wird mit den vor dem Überschreiten der GW mit den zuletzt aktualisierten Werten GP und RP weitergearbeitet.

20 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird somit oberhalb eines Motormoments GW die normal ablaufende Aktualisierungsroutine verändert.

Um jedoch bei längeren Fahrten unter hoher Last Ausdehnungseffekte der hydraulischen Strecke zu korrigieren, wird nach Zeitintervallen, die beispielsweise

deutlich länger sind als die Zeitintervalle des normalen zyklischen Schnüffelns ein Notschnüffeln durchgeführt. Die in den Schritten 116 und 120 ermittelten Notpositionen können gespeichert bleiben, so dass sie bei hohen Drehmomenten bevorzugt nach einem Notschnüffeln augenblicklich wieder zur Verfügung stehen.

5

Die Aktualisierungen können ganz oder mit Einschränkungen weiterlaufen.

Im Detail werden

- a) der aktuelle Reibwert der Kupplung gespeichert,
- 10 b) der langfristige Tastpunkt nicht mehr adaptiert,
- c) die Reibwertadaption sowie die Adaption des kurz- und mittelfristigen Tastpunktes laufen weiter,
- d) sobald unterhalb des Grenzwertes GW ein Schnüffelvorgang stattfindet, wird der aktuelle Reibwert auf den gespeicherten Reibwert gesetzt und werden
- 15 die Adaptionen des langfristigen Tastpunktes wieder zugelassen.

Fällt das Triebstrangmoment unter den Grenzwert GW erfolgt sofort ein Schnüffelvorgang (sofern die dafür erforderlichen Bedingungen (voll geschlossene Kupplung) erfüllt sind. Anschließend erfolgt der übliche Schnüffelzyklus mit den

20 weiteren Aktualisierungen.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die An-

melderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbare Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbil-

- 5 dung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweili-
gen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines
selbstständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der
rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

- 10 Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik
am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die
Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Tei-
lungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbstständige Erfindun-
gen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprü-
che unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verste-

hen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abände-
rungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente

- 20 und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination o-
der Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Be-
schreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in
den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschrit-
ten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind

und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0616

Zusammenfassung

- Bei einem Verfahren zum Vermeiden von durch Axialverschiebungen zwischen
- 5 einer Kupplungseingangswelle und einer Kupplungsausgangswelle bedingten Referenzpositionsverschiebungen einer von einem Aktor betätigten Kupplung, wobei die Referenzposition routinemäßig ermittelt, gespeichert und dadurch aktualisiert wird, wird ein Betriebsparameter, der zu einer Axialverschiebung zwischen den Wellen führt, ermittelt und die routinemäßige Ermittlung und Speicherung der
- 10 Referenzposition verändert, wenn der Betriebsparameter einen vorbestimmten Grenzwert übersteigt.

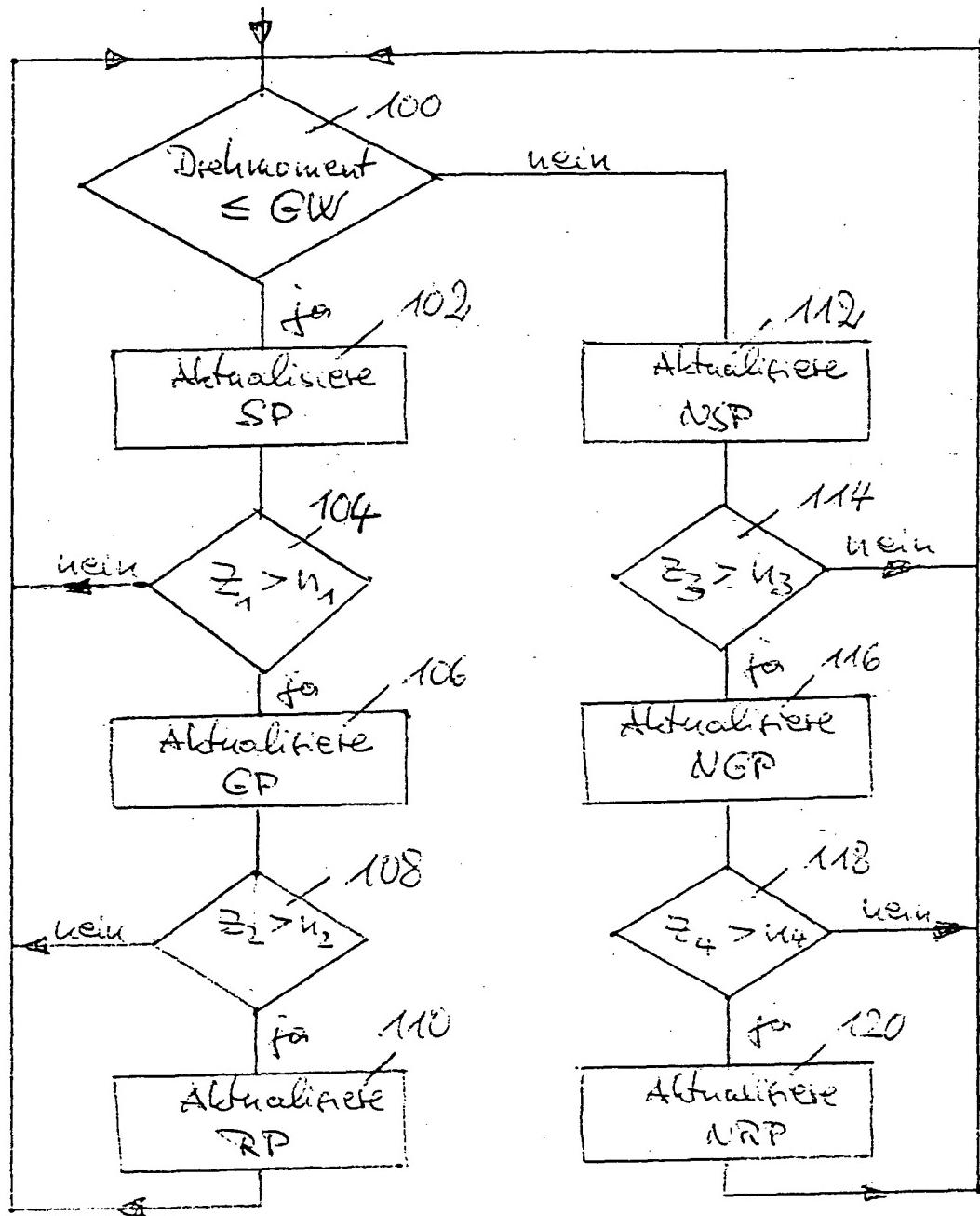


FIG 3



Creation date: 09-25-2003

Indexing Officer: HHAILU - HIRUT HAILU

Team: OIPEScanning

Dossier: 10665379

Legal Date: 09-18-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	TRNA	3
2	SPEC	26
3	CLM	6
4	ABST	1
5	DRW	6
6	ADS	2
7	FRPR	36
8	FRPR	35

Total number of pages: 115

Remarks:

Order of re-scan issued on